

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-254528

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

H01G 4/40  
H01G 4/30  
H03H 7/075

(21)Application number : 06-044595

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1994

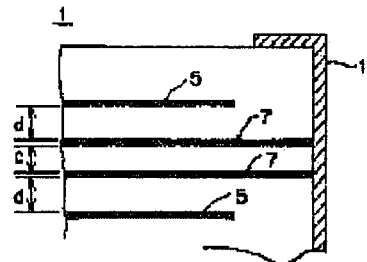
(72)Inventor : AZUMA TAKAHIRO  
TOKUDA HIROMICHI  
KANEKO TOSHIMI

## (54) LAMINATED NOISE FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the laminated noise filter in which delamination is hard to cause in a firing operation by a method wherein signal electrodes in two layers are laminated between grounding electrodes and the interval between the signal electrodes is set within a range of a specific multiple of the interval between the grounding electrode and the signal electrode adjacent to the grounding electrode.

CONSTITUTION: A laminated noise filter 1 is laminated in such a way that insulator sheets in which grounding electrodes 5 have been formed on the surface, insulator sheets in which signal electrodes 7 have been formed on the surface and insulator sheets in which nothing has been formed on the surface are piled up. In a laminated state, the signal electrodes 7 in two layers are arranged and installed between the grounding electrodes 5 via the insulator sheets. The interval (c) between the signal electrodes 7 is set to be 0.5 to 1.1 times every interval (d) between every grounding electrode 5 and every signal electrode 7. Thereby, a stress, due to the difference in a thermal contraction rate, which is generated in a firing operation is reduced, and it is possible to prevent delamination from being caused.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-254528

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/40				
4/30	3 0 1 D	9174-5E		
H 0 3 H 7/075	A	8321-5J		
		9174-5E		
			H 0 1 G 4/ 40	3 2 1 A
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-44595

(22) 出願日 平成6年(1994)3月16日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 東 貴博

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 徳田 博道

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 金子 敏己

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

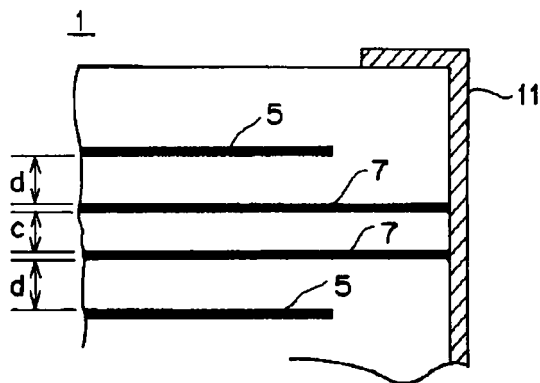
(74) 代理人 弁理士 森下 武一

(54) 【発明の名称】 積層型ノイズフィルタ

(57) 【要約】

【目的】 焼成する際にデラミネーションが発生しにくい積層型ノイズフィルタを得る。

【構成】 積層型ノイズフィルタ1は、グラウンド電極5を表面に設けた絶縁体シート、信号電極7を表面に設けた絶縁体シート、表面に何も設けない絶縁体シートを積み重ねて積層したものである。積層された状態で、グラウンド電極5の間に絶縁体を介して二層の信号電極7が配設されている。信号電極7相互間の間隔cは、グラウンド電極5と信号電極7との間隔dの0.5～1.1倍の範囲内になるように設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁体とグラウンド電極と信号電極を積層して構成したノイズフィルタにおいて、グラウンド電極間に少なくとも二層の信号電極を積層し、前記信号電極相互間の間隔が、前記グラウンド電極とこのグラウンド電極に隣接した前記信号電極との間隔の 0.5 ～ 1.1 倍の範囲内にあることを特徴とする積層型ノイズフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ノイズフィルタ、特に、積層型ノイズフィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術と課題】従来より、絶縁体とグラウンド電極と信号電極を積層して構成した積層型ノイズフィルタが知られている。このノイズフィルタを大電流用として使用するには直流抵抗を小さくする必要がある。ここに、直流抵抗を小さくする方法として、グラウンド電極間に複数層の信号電極を配設する方法が考えられる。そして、各複数層の信号電極相互間は静電容量取得には関与しないため、互いの間隔は、製品サイズを小さく、かつ、製造コストを下げるためにできるだけ小さくする傾向にある。一例をみれば、信号電極相互間の間隔は 20  $\mu\text{m}$  とされ、グラウンド電極とこのグラウンド電極に隣接した信号電極との間隔は 40  $\mu\text{m}$  とされるものが考えられる。すなわち、信号電極相互間の間隔が、グラウンド電極とこのグラウンド電極に隣接した信号電極との間隔の 2 倍に設定されていた。ところが、信号電極相互間の間隔を小さくすると、信号電極相互間に配設された絶縁体の熱収縮率が信号電極の熱収縮率と大きく異なることになり、焼成する際に発生する熱収縮率の差による応力が大きくなり、デラミネーションが発生し易くなるという問題があった。

【0003】そこで、本発明の課題は、焼成する際にデラミネーションが発生しにくい積層型ノイズフィルタを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段と作用】以上の課題を解決するため、本発明に係る積層型ノイズフィルタは、グラウンド電極間に少なくとも二層の信号電極を積層し、前記信号電極相互間の間隔が、前記グラウンド電極とこのグラウンド電極に隣接した前記信号電極との間隔の 0.5 ～ 1.1 倍の範囲内にあることを特徴とする。

【0005】以上の構成により、信号電極相互間の間隔が従来のノイズフィルタより大きくなり、信号電極と信号電極相互間に配設された絶縁体の熱収縮率との差が抑制される。このため、焼成する際に発生する熱収縮率の差による応力が従来のノイズフィルタより小さくなり、デラミネーションの発生が抑えられる。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明に係る積層型ノイズフィルタの一実施例について添付図面を参照して説明する。図 1 に示すように、積層型ノイズフィルタ 1 はグラウンド電極 5 を表面に設けた絶縁体シート 2、信号電極 7 を表面に設けた絶縁体シート 2 及び表面に何も設けない絶縁体シート 2 にて構成されている。絶縁体シート 2 の材料としては、例えばチタン酸バリウムやチタン酸ジルコン酸鉛等の誘電体セラミックスが使用される。

【0007】電極 5、7 は、Ag、Ag-Pd、Cu 等のペーストをスクリーン印刷の手段にて絶縁体シート 2 の表面に塗布、乾燥することにより形成してもよいし、スパッタリングや蒸着等の手段により形成してもよい。グラウンド電極 5 の端部 5a、5b はそれぞれ絶縁体シート 2 の手前側の辺及び奥側の辺に露出している。信号電極 7 の端部 7a、7b はそれぞれ絶縁体シート 2 の左辺及び右辺に露出している。

【0008】電極 5、7 をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート 2 及び表面に何も設けない絶縁体シート 2 は、積み重ねられる。すなわち、グラウンド電極 5 を表面に設けた 2 枚の絶縁体シート 2 の間に、表面に何も設けない絶縁体シート 2 を介して信号電極 7 を表面に設けた 2 枚の絶縁体シート 2 が配設される。各絶縁体シート 2 が積み重ねられた後、成形され、焼成される。積層された状態で、グラウンド電極 5 と信号電極 7 間に静電容量が形成される。

【0009】図 2 に示すように、焼成されたノイズフィルタ 1 には、両端部に外部入出力電極 10、11 が設けられると共に、手前側及び奥側の側面中央部にそれぞれ外部グラウンド電極 12a、12b が設けられる。外部入出力電極 10 は信号電極 7 の一方の端部 7a に電気的に接続し、外部入出力電極 11 は信号電極 7 の他方の端部 7b に電気的に接続し、外部グラウンド電極 12a はグラウンド電極 5 の一方の端部 5a に電気的に接続し、外部グラウンド電極 12b はグラウンド電極 5 の他方の端部 5b に電気的に接続している。図 3 はノイズフィルタ 1 の電気等価回路図である。

【0010】以上の構造からなるノイズフィルタ 1 は、図 4 に示すように、グラウンド電極 5 とこのグラウンド電極 5 に隣接した信号電極 7 との間隔 d が 2 枚の絶縁体シート 2 の合計厚さとなる。信号電極 7 相互間の間隔 c は 1 枚の絶縁体シート 2 の厚さとなる。そこで、信号電極 7 間に配設される絶縁体シート 2 に、厚さが 4  $\mu\text{m}$ 、12  $\mu\text{m}$ 、20  $\mu\text{m}$ 、32  $\mu\text{m}$ 、40  $\mu\text{m}$ 、60  $\mu\text{m}$  の 6 種類を使用すると共に、残りの絶縁体シート 2 には厚さが 20  $\mu\text{m}$  のものを使用して、それぞれノイズフィルタ 1 を製作し、そのデラミネーション発生率を評価した。図 5 はその評価結果を示すグラフである。グラフの横軸は、間隔 c と間隔 d の比を表示している。信号電極 7 間に配設される絶縁体シート 2 の厚さが 32  $\mu\text{m}$  以上、すなわち、c/d の数値が 0.8 以上になると、焼成時に

おけるデラミネーションの発生率が0%になった。これは、信号電極7相互間の間隔cが、従来のノイズフィルタより大きくなり、信号電極7相互間に配設された絶縁体の熱収縮率と、信号電極7の熱収縮率との差が抑えられ、焼成する際に発生する熱収縮率の差による応力が従来のフィルタより小さくなったからであると考えられる。なお、本発明においては、前記c/dの値が0.8未満となるとデラミネーションが発生しているが、その発生率が10%以下であれば十分実用に耐える。従って、c/d値が0.5のものも本発明の範囲である。

【0011】一方、信号電極7間に配設される絶縁体シート2の厚さを厚くすると、部品サイズを従来のノイズフィルタと同一サイズにするのであれば、積層することができる信号電極7の層数は減少することになる。従って、間隔cの上限の寸法は、ノイズフィルタの性能を劣化させないで信号電極7の層数を減少させることができる範囲内に設定される。すなわち、c/dの数値が1.1となる間隔c(本実施例の場合、信号電極7間に配設される絶縁体シート2の厚さが44 $\mu$ m)を上限とするのが最も好ましい。

【0012】なお、本発明に係る積層型ノイズフィルタは前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変形することができる。グラウンド電極相互間に設ける信号電極は2層に限定されるものではなく、3層以上であってもよい。また、信号電極相互間に配設される絶縁体シートは1枚に限るものではなく、2枚以上を組み合わせてもよい。

【0013】さらに、ノイズフィルタは、絶縁体シートを積み重ねて構成するものに限らない。例えば、以下に説明する製法によってノイズフィルタを製作してもよい。スクリーン印刷等の手段によりペースト状の絶縁体材料を塗布、乾燥して絶縁体膜を形成した後、その絶縁体膜の表面にペースト状の導電体材料を塗布、乾燥して\*

\*信号電極(あるいは、グラウンド電極)を形成する。こうして順に重ね塗りすることによって積層構造を有するノイズフィルタが得られる。

【0014】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、信号電極相互間の間隔を、グラウンド電極とこのグラウンド電極に隣接した信号電極との間隔の0.5~1.1倍としたので、信号電極相互間の間隔が従来のノイズフィルタより大きくなり、信号電極相互間に配設された絶縁体の熱収縮率と信号電極の熱収縮率との差が抑制される。この結果、焼成する際に発生する熱収縮率の差による応力が従来のノイズフィルタより小さくなり、デラミネーションが発生しにくい積層型ノイズフィルタが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型ノイズフィルタの一実施例を示す分解斜視図。

【図2】図1に示したノイズフィルタの外観を示す斜視図。

20 【図3】図2に示したノイズフィルタの電気等価回路図。

【図4】図2に示したノイズフィルタの一部拡大構造図。

【図5】デラミネーション発生率の評価結果を示すグラフ。

【符号の説明】

1…積層型ノイズフィルタ

2…絶縁体シート

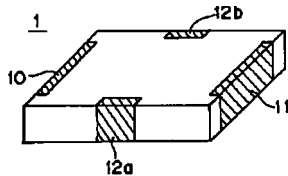
5…グラウンド電極

30 7…信号電極

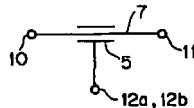
c…信号電極相互間の間隔

d…グラウンド電極と信号電極間の間隔

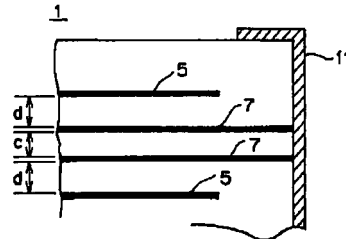
【図2】



【図3】



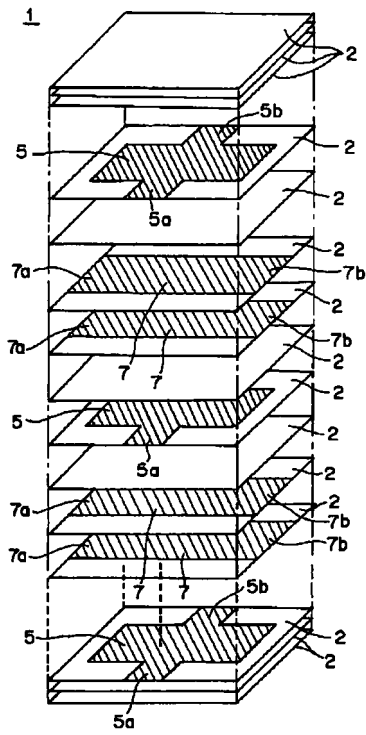
【図4】



(4)

特開平7-254528

【図1】



【図5】

